

PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI: ODTŁUSZCZANIE - CEL, RODZAJE, SKŁAD

XXI Międzynarodowa Konferencja PTG

„Technologia, ekologia, jakość – przyszłość galwanotechniki”

*Marcin Kwartnik
KIESOW Polska
06.10.2023*

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA



ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

- Obróbka mechaniczna



<https://prestivac.com/>

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

- Obróbka mechaniczna



<https://redro.pl/>



<https://prestivac.com/>

- Stosunkowo łatwe do usunięcia – za wyjątkiem grafitu

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

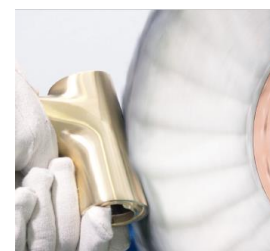
*OLEJÓW, TŁUSZCZÓW, PIGMENTÓW
WARSTW OCHRONNYCH, INHBITORÓW KORROZJI*

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

*OLEJÓW, TŁUSZCZÓW, PIGMENTÓW
WARSTW OCHRONNYCH, INHBITORÓW KOROZJI*



ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

*OLEJÓW, TŁUSZCZÓW, PIGMENTÓW
WARSTW OCHRONNYCH, INHBITORÓW KOROZJI*



- Celowe, dla ułatwienia procesu produkcyjnego
- Niecelowe, w wyniku kontaktu z przedmiotami zaolejonymi,



ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

*OLEJÓW, TŁUSZCZÓW, PIGMENTÓW
WARSTW OCHRONNYCH, INHBITORÓW KOROZJI*

PRODUKTÓW KOROZJI

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

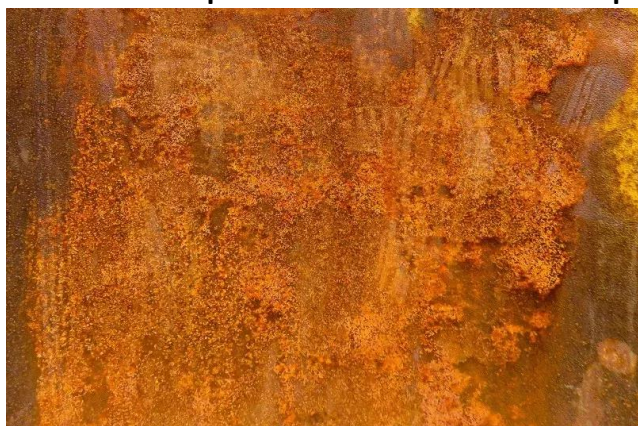
UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

*OLEJÓW, TŁUSZCZÓW, PIGMENTÓW
WARSTW OCHRONNYCH, INHBITORÓW KOROZJI*

PRODUKTÓW KOROZJI

- z procesów utleniania podłoża w procesie wytwórczym – zgorzelina



ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

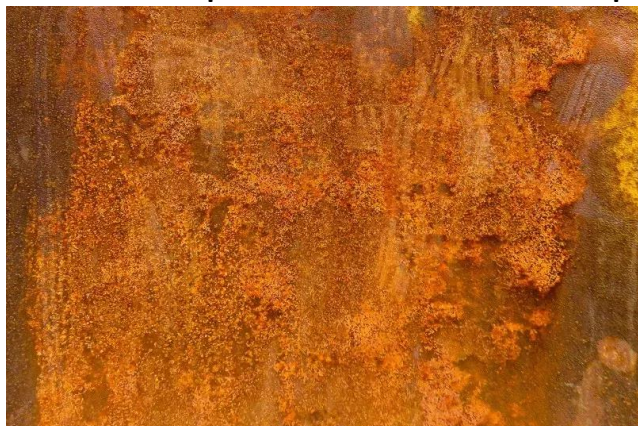
UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

*OLEJÓW, TŁUSZCZÓW, PIGMENTÓW
WARSTW OCHRONNYCH, INHBITORÓW KOROZJI*

PRODUKTÓW KOROZJI

- z procesów utleniania podłoża w procesie wytwórczym – zgorzelina



- z racji oddziaływania ze środowiskiem –
(tlenki, rdza, patyna)

ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

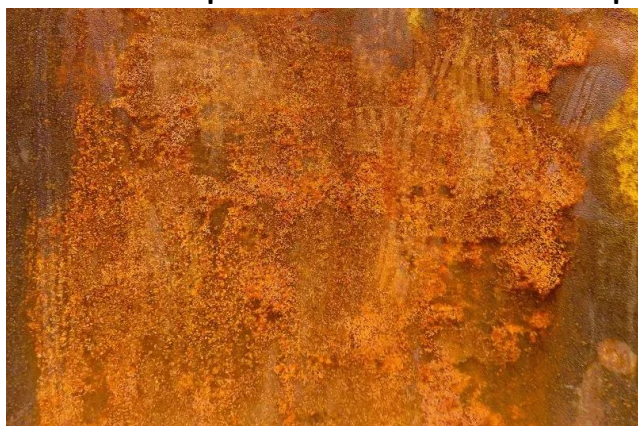
UCZYNIĆ POWIERZCHNIĘ CZYSTĄ, WOLNĄ OD

ZANICZYSZCZEŃ MECHANICZNYCH

*OLEJÓW, TŁUSZCZÓW, PIGMENTÓW
WARSTW OCHRONNYCH, INHBITORÓW KOROZJI*

PRODUKTÓW KOROZJI

- z procesów utleniania podłoża w procesie wytwórczym – zgorzelina

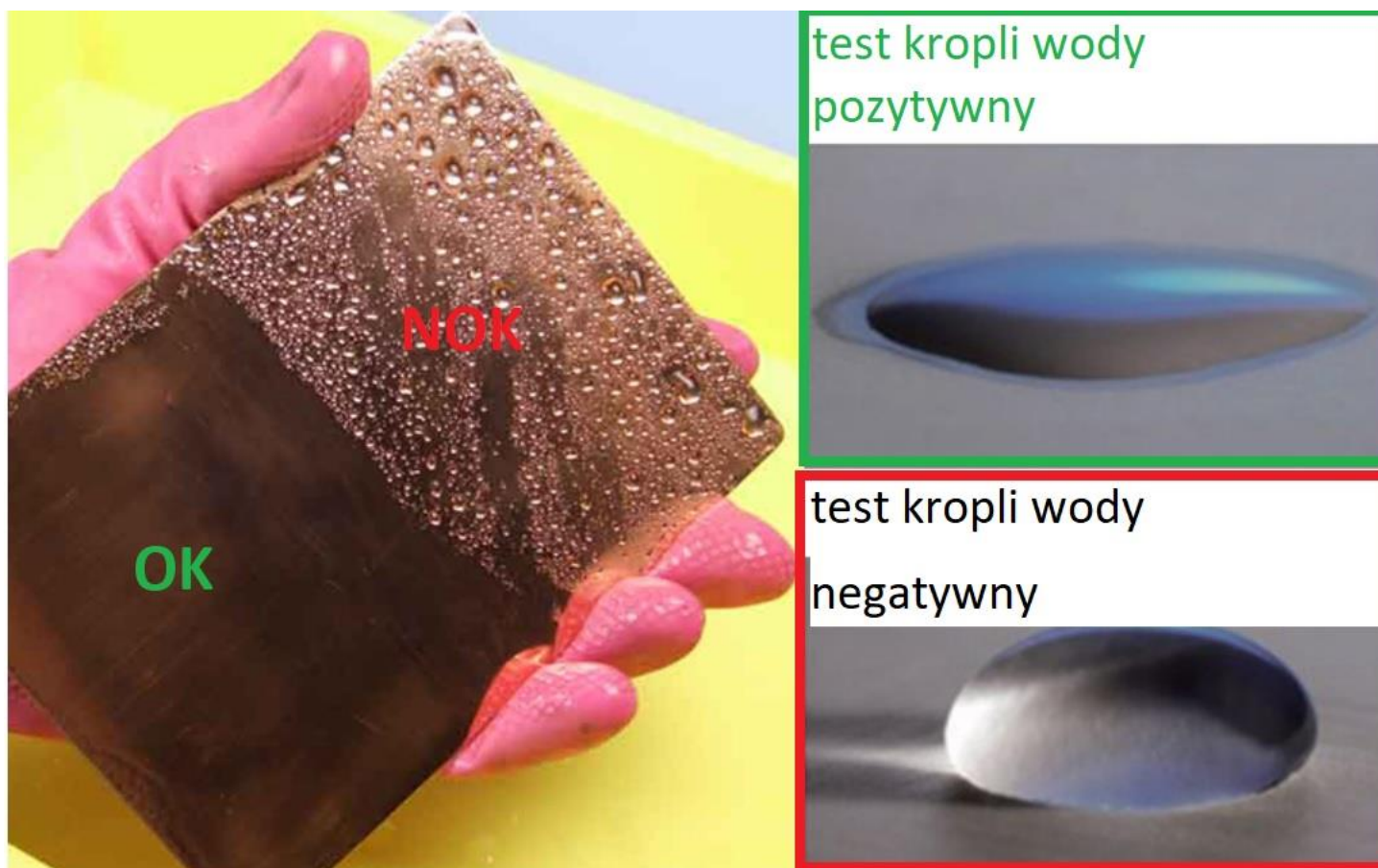


- z racji oddziaływania ze środowiskiem –
(tlenki, rdza, patyna)

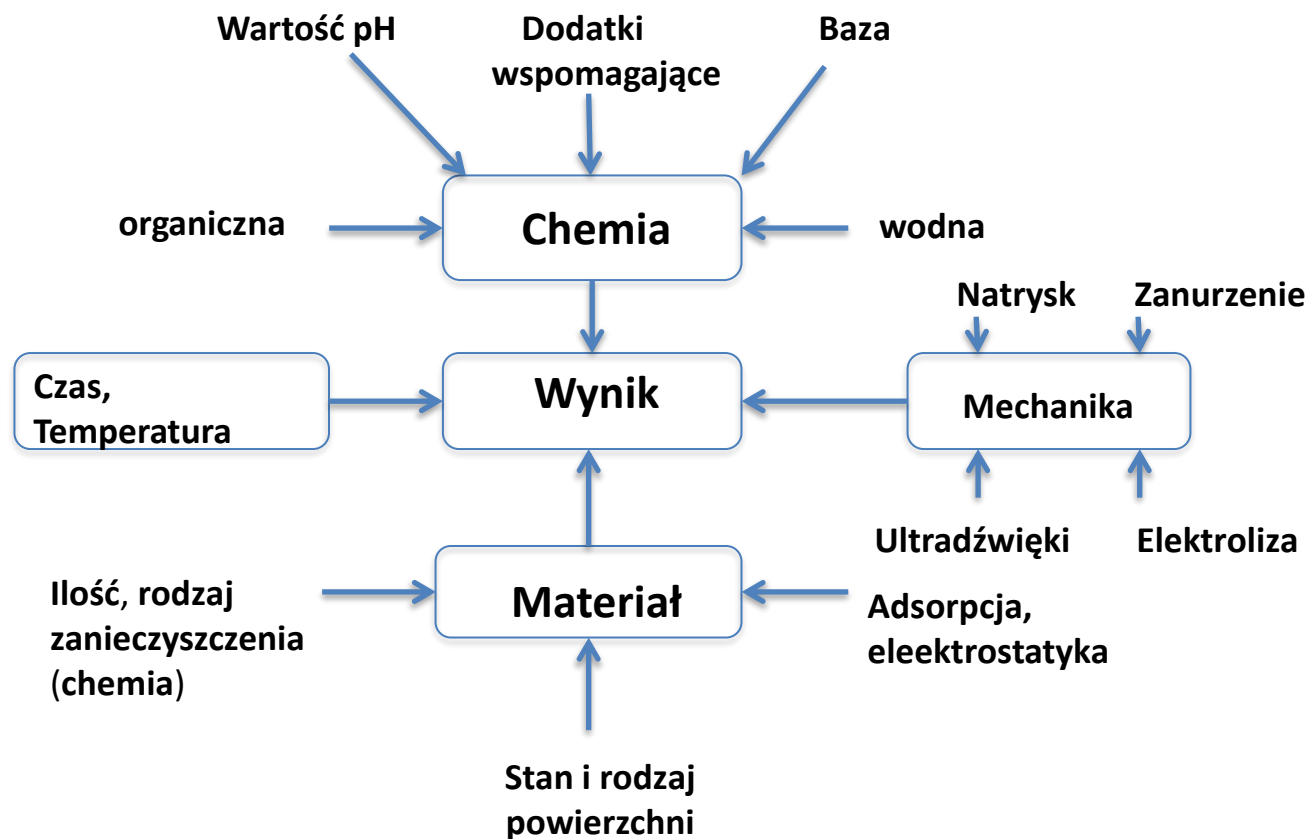


ZASADNICZY CEL ODTŁUSZCZANIA

POWIERZCHNIA CZYSTA I ZWILŻALNA



CZYNNIKI DECYDUJĄCE O PROCESIE ODTŁUSZCZANIA



MECHANIZMY ODTŁUSZCZANIA

POWIERZCHNIA CZYSTA I ZWILŻALNA
- uzyskiwana poprzez procesy:

Mechaniczne

Chemiczne

Fizyczne

Fizykochemiczne (kombinowane)

MECHANIZMY ODTŁUSZCZANIA

POWIERZCHNIA CZYSTA I ZWILŻALNA

- uzyskiwana poprzez procesy:

Mechaniczne  np. ścieranie, szczotkowanie

Chemiczne

Fizyczne

Fizykochemiczne (kombinowane)

MECHANIZMY ODTŁUSZCZANIA

POWIERZCHNIA CZYSTA I ZWILŻALNA

- uzyskiwana poprzez procesy:

Mechaniczne

Chemiczne



Zmydlanie tłuszczu

Fizyczne

Fizykochemiczne (kombinowane)

MECHANIZMY ODTŁUSZCZANIA

POWIERZCHNIA CZYSTA I ZWILŻALNA

- uzyskiwana poprzez procesy:

Mechaniczne

Chemiczne

Fizyczne

Fizykochemiczne (kombinowane)



Emulgowanie tłuszczu

Obniżenie napięcia powierzchniowego kąpieli

Rozpuszczanie tłuszczu

MECHANIZMY ODTŁUSZCZANIA

POWIERZCHNIA CZYSTA I ZWILŻALNA

- uzyskiwana poprzez procesy:

Mechaniczne

Chemiczne

Fizyczne

Fizykochemiczne (kombinowane)



Zmydlanie

Emulgowanie

Obniżenie napięcia powierzchniowego kąpieli

Rozpuszczanie

Mechaniczne wspomaganie poprzez:

ultradźwięki

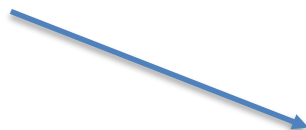
wydzielanie gazów

- elektrochemia (H_2 , O_2)

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA



RODZAJE ODTŁUSZCZANIA



*Typowe procesy odtłuszczenia
z wykorzystaniem omówionych mechanizmów*

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA
POWIERZCHNI*

*KĄPIELE DO **ELEKTROCHEMICZNEGO**
ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI*

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA
POWIERZCHNI*

*KĄPIELE DO **ELEKTROCHEMICZNEGO**
ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI*

...nazwy nie mówią wszystkiego, ponieważ...

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA
POWIERZCHNI*

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI*

RZADKO CZYSTO CHEMICZNE

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI*

RZADKO CZYSTO CHEMICZNE

- ZAZWYCZAJ KOMBINOWANE:

-> CHEMICZNO-FIZYCZNE

(zmydlanie/emulgowanie/deemulgowanie)

-> CHEMICZNO-FIZYKOCHEMICZNE (zmydlanie+ultradźwięki)

-> FIZYCZNE (emulgowanie/ultradźwięki)

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI*

WODNE ROZTWORY ALKALICZNE (najczęściej)
PRAKTYCZNIE W 100% ZANURZENIOWE

RZADKO CZYSTO CHEMICZNE

- ZAZWYCZAJ KOMBINOWANE:

-> CHEMICZNO-FIZYCZNE

(zmydlanie/emulgowanie/deemulgowanie)

-> CHEMICZNO-FIZYKOCHEMICZNE (zmydlanie+ultradźwięki)

-> FIZYCZNE (emulgowanie/ultradźwięki)

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI*

OBECNE KIERUNKI ROZWOJU:

- wysoka skuteczność
- technologie pracujące w niskich temperaturach
- ścieki łatwe w obróbce
- biodegradowalne dodatki wzmacniające

NISKA ENERGOCHŁONNOŚĆ = PROCES EKO

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

KĄPIELE DO ELEKTROCHEMICZNEGO ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI

WODNE ROZTWORY ALKALICZNE

ZAWSZE ZANURZENIOWE

ZAWSZE KOMBINOWANE:

-> CHEMICZNO-FIZYCZNE

(zmydlanie/emulgowanie/**elektrochemia**)

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

KĄPIELE DO ELEKTROCHEMICZNEGO ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI

ODTŁUSZCZANIE ANODOWE - STAL	5 – 10 A/dm ²	0,5 – 3 min
ODTŁUSZCZANIE KATODOWE - METALE KOLOROWE		
- Zn	1 – 3 A/dm ²	0,3 – 1 min
- Al	3 – 8 A/dm ²	0,5 – 1 min
- Cu	3 – 10 A/dm ²	0,5 – 2 min

RODZAJE ODTŁUSZCZANIA

*KĄPIELE DO **CHEMICZNEGO** ODTŁUSZCZANIA
POWIERZCHNI*

*KĄPIELE DO **ELEKTROCHEMICZNEGO**
ODTŁUSZCZANIA POWIERZCHNI*

Czynniki sprzyjające działaniu:

- temperatura*
- czas (ALE ryzyko dla metali kolorowych)*
- czynniki kinetyczne: poruszanie wyrobem, ruch kąpieli, ultradźwięki,*
- obecność systemów odolejania*

DODATKOWE WYPOSAŻENIE

Filtry workowe



<https://www.filtertech.com.pl>

Filtry taśmowe



<https://www.heavycat.pl>

DODATKOWE WYPOSAŻENIE

Taśmowe, tarczowe



<https://www.filtracja.pl>



<https://www.vacat.com.pl>

DODATKOWE WYPOSAŻENIE

Lamelowe



<https://www.vacat.com.pl>

Z mikrofibrą



<https://www.galvanopartners.pl/>

FUNKCJE SKŁADNIKÓW



FUNKCJE SKŁADNIKÓW



BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu, fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe

DODATKI: środki powierzchniowo-czynne oraz kompleksujące;

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: **wodorotlenek sodu/potasu**, węglany sodu i potasu,
fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe



Silne właściwości **zmydlające**
Decydujące o przewodności elektrolitycznej

Słaba emulgowalność
Nie nadają się do Zn, Al oraz ich stopów

FUNKCJE SKŁADNIKÓW



BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, **węglany sodu i potasu**,
fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe



Umiarkowane właściwości **zmydlające**

Działanie emulgujące i zwilżające

Mniej agresywne środki myjące

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu,
fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe



Działanie emulgujące i zwilżające
Zmiękczenie wody
Mniej agresywne środki myjące

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu, fosforany i polifosforany sodowe, **boran sodu**, krzemiany sodowe



Słabe właściwości emulgujące i zmydlające
Stabilizuje pH

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu,
fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, **krzemiany sodowe**



Istotne właściwości emulgujące i zwilżające
Ochrona powierzchni przed agresywnymi alkaliarni
Nie nadaje się do elektrochemii
– ryzyko powstawania SiO_2

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu, fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe

Dobierając proces chemicznego odtłuszczania należy wziąć pod uwagę:

- materiał podłoża (Zn, Al, Cu)
- rodzaj zanieczyszczeń
- możliwość późniejszej obróbki ścieków (Si, P, B)
- możliwości wspomagania się temperaturą, ruchem detalu
- czy kąpiel ma pracować także w charakterze elektrochemicznym

FUNKCJE SKŁADNIKÓW



BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu, fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe

DODATKI: środki powierzchniowo-czynne oraz kompleksujące

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu, fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe

DODATKI: środki powierzchniowo-czynne oraz kompleksujące

Obecnie w dużej mierze to dodatki determinują:

- żywotność kąpieli
- możliwość pracy w niskich temperaturach
- stopień trudności obróbki ścieków
- tendencję do tworzenia piany

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu, fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe

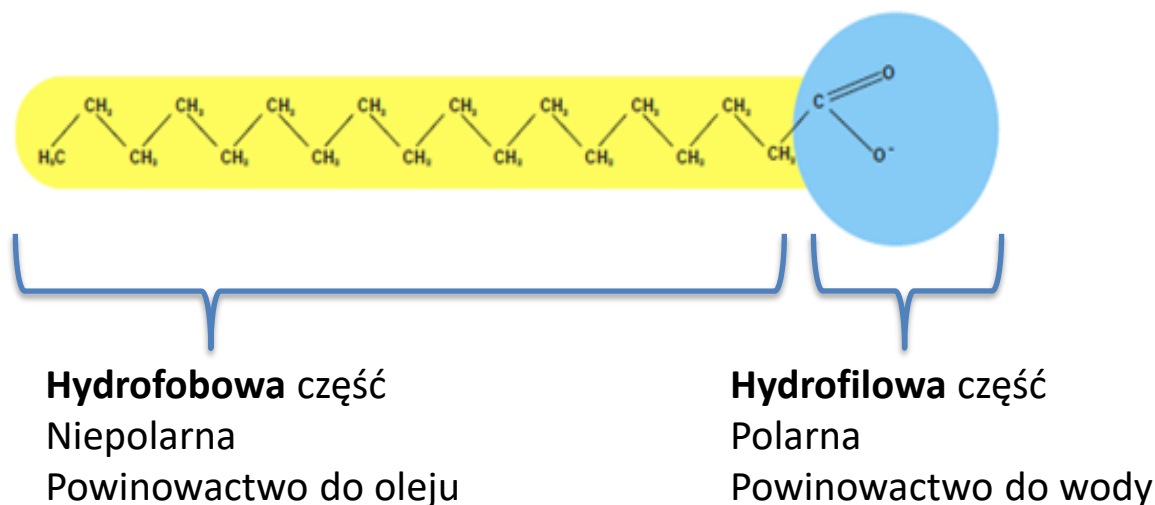
DODATKI: **środki powierzchniowo-czynne** oraz kompleksujące



Obniżanie napięcia powierzchniowego
Tworzenie dyspersji olejowych (emulgowanie)
Anionowe, kationowe, niejonowe, amfoteryczne

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

DODATKI: **środki powierzchniowo-czynne** oraz kompleksujące



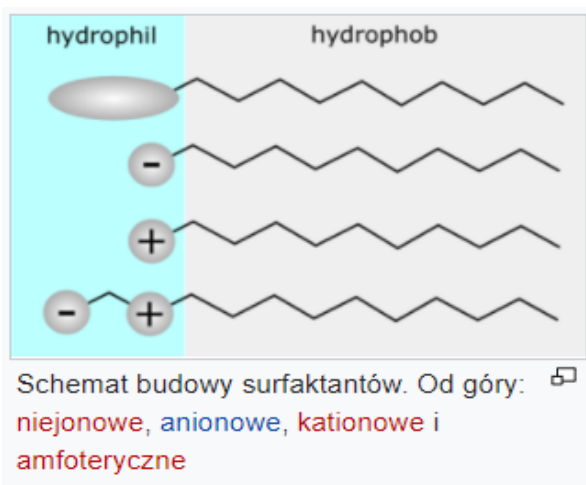
Niejonowe

Anionowe

Kationowe

Amfoteryczne

FUNKCJE SKŁADNIKÓW



pl.wikipedia.org

środki powierzchniowo-czynne

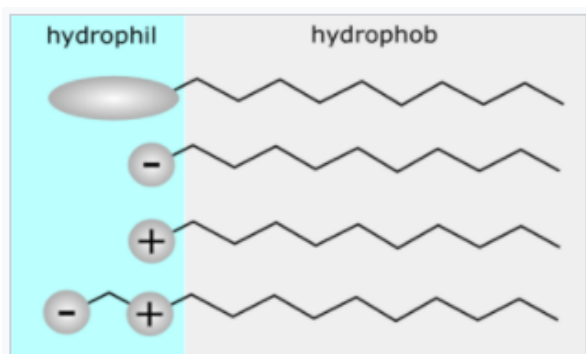
część aktywna powierzchniowo **nie ma żadnego widocznego ładunku jonowego** — Niejonowe

$\text{RCOOCH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$ (monogliceryd kwasu tłuszczowego)

$\text{RC}_6\text{H}_4(\text{OC}_2\text{H}_4)_x\text{OH}$ (alkilofenol polioksyetylenowany)

$\text{R}(\text{OC}_2\text{H}_4)_x\text{OH}$ (alkohol polioksyetylenowany)

FUNKCJE SKŁADNIKÓW



Schemat budowy surfaktantów. Od góry:
niejonowe, anionowe, kationowe i
amfoteryczne

pl.wikipedia.org

środki powierzchniowo-czynne

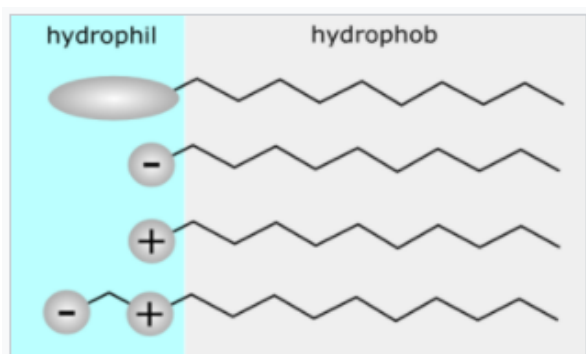
aktywna powierzchniowo część cząsteczki nosi **ładunek ujemny**

$\text{RCOO}^- \text{Na}^+$ (mydło)

$\text{RC}_6\text{H}_4\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ (alkilobenzenosulfonian)

Anionowe

FUNKCJE SKŁADNIKÓW



Schemat budowy surfaktantów. Od góry:
niejonowe, anionowe, kationowe i
amfoteryczne

pl.wikipedia.org

środki powierzchniowo-czynne

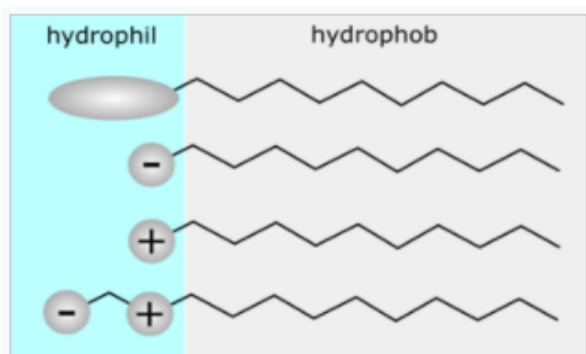
aktywna powierzchniowo część cząsteczki **nosi ładunek dodatni**

$\text{RNH}_3^+\text{Cl}^-$ (sól aminy)

$\text{RN}(\text{CH}_3)_3^+\text{Cl}^-$ (czwartorzędowy chlorek amoniowy)

Kationowe

FUNKCJE SKŁADNIKÓW



Schemat budowy surfaktantów. Od góry:
niejonowe, anionowe, kationowe i
amfoteryczne

pl.wikipedia.org

środki powierzchniowo-czynne

ładunki dodatnie i ujemne mogą być obecne w części aktywnej powierzchniowo

$\text{RN}^+\text{H}_2\text{CH}_2\text{COO}^-$ (długołańcuchowy aminokwas)

$\text{RN}^+(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SO}_3^-$ (sulfobetaina)

Amfoteryczne

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

BAZA: wodorotlenek sodu/potasu, węglany sodu i potasu, fosforany i polifosforany sodowe, boran sodu, krzemiany sodowe

DODATKI: środki powierzchniowo-czynne oraz **kompleksujące**



Glukoniany, fosfoniany, NTA (kwas nitrylotrioctowy)

Chelatujące metale

zwiększenie żywotności kąpieli

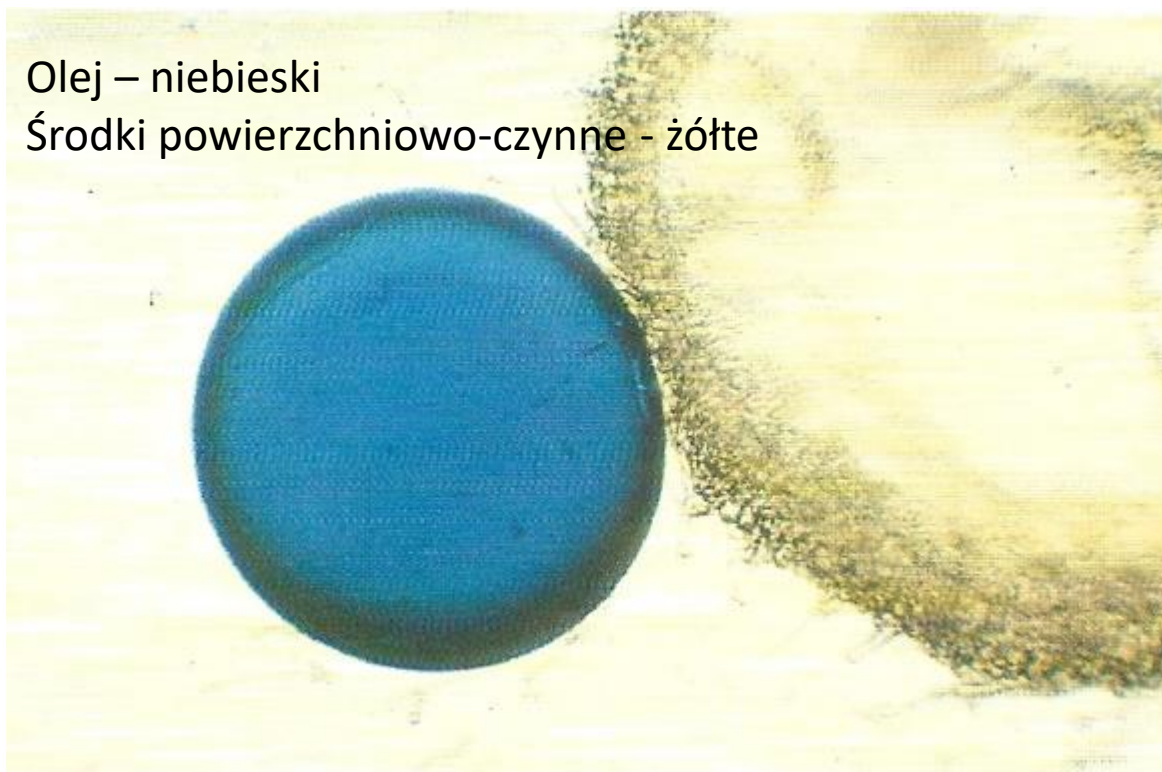
obniżenie twardości wody

Zapobieganie wypadaniu i osadzaniu szlamu

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

wizualizacja

Olej – niebieski
Środki powierzchniowo-czynne - żółte



Die Entfettung, Von Ing. Chem. Erich Lutter. Zweite erweiterte Auflage 1990

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

wizualizacja

Olej – niebieski
Środki powierzchniowo-czynne - żółte



Die Entfettung, Von Ing. Chem. Erich Lutter. Zweite erweiterte Auflage 1990

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

wizualizacja

Olej – niebieski
Środki powierzchniowo-czynne - żółte

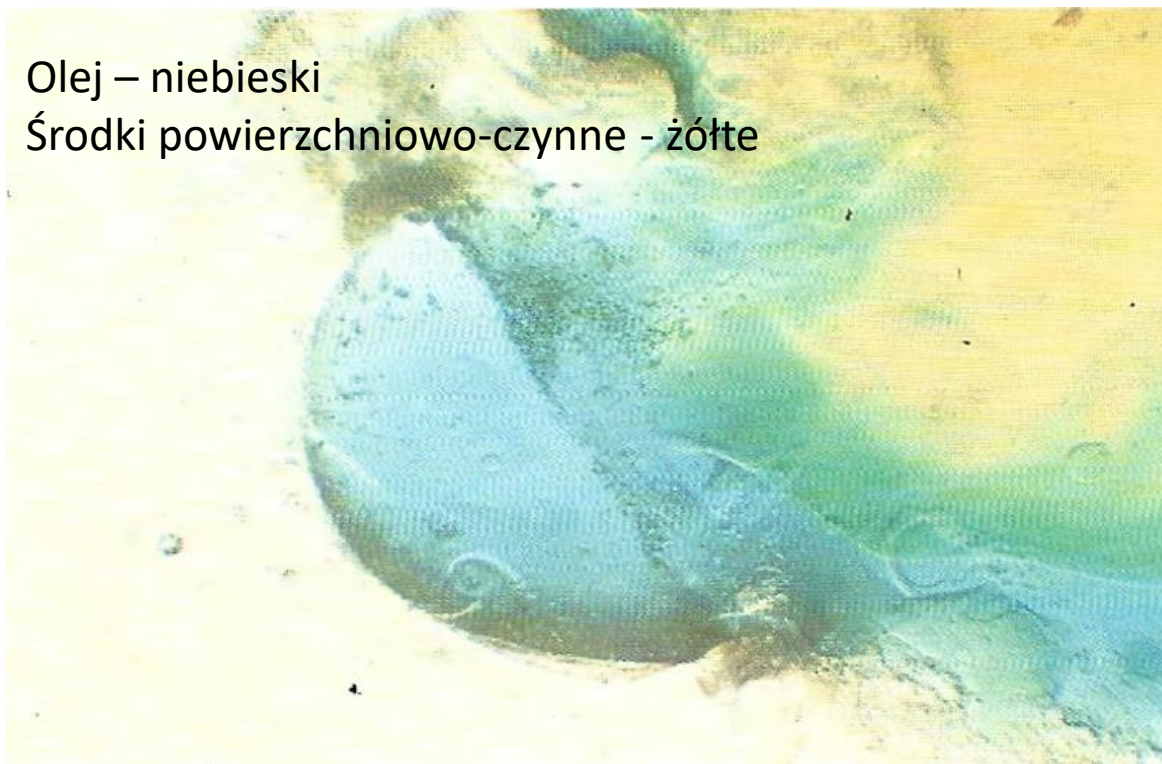


Die Entfettung, Von Ing. Chem. Erich Lutter. Zweite erweiterte Auflage 1990

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

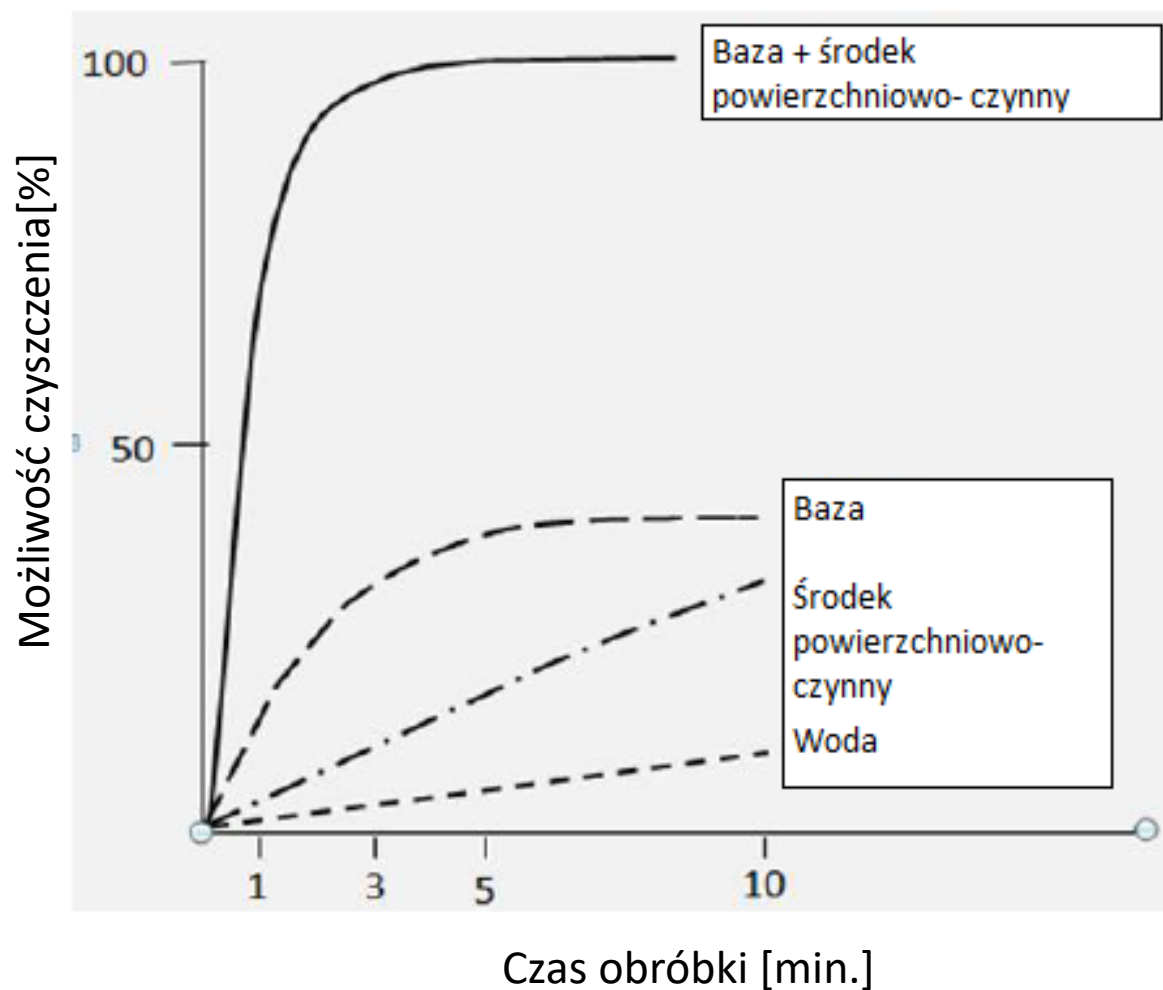
wizualizacja

Olej – niebieski
Środki powierzchniowo-czynne - żółte



Die Entfettung, Von Ing. Chem. Erich Lutter. Zweite erweiterte Auflage 1990

FUNKCJE SKŁADNIKÓW *PODSUMOWANIE*



Efekt synergii

FUNKCJE SKŁADNIKÓW

PODSUMOWANIE

Składnik	Działanie
Wodorotlenki	<ul style="list-style-type: none"> Przewodnictwo w elektrolitycznym odtłuszczaniu Zmydlanie tłuszczów i olejów naturalnych
Krzemiany	<ul style="list-style-type: none"> Wysoka zdolność usuwania zanieczyszczeń Tworzenie filmu na powierzchni Ochrona powierzchni przed alkali
Fosforany	<ul style="list-style-type: none"> Dyspersatory Zmiękczenie wody
Węglany	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie w słabo-alkalicznych procesach czyszczących Rezerwy alkaliczne w kąpielach odtłuszczających
Borany	<ul style="list-style-type: none"> Efekt buforowania w łagodnych alkalicznych procesach czyszczących.
Dodatki kompleksujące	<ul style="list-style-type: none"> Glukoniany, Fosfoniany, NTA Zapobiega wytrąceniom i osadzaniu szlamu Zwiększenie skuteczności środków powierzchniowo-czynnych. Kompleksowanie Ca, Mg (obniżenie twardości wody)
Środki powierzchniowo-czynne	<ul style="list-style-type: none"> Środek zwilżający Dyspersatory Emulgatory

OCENA STOPNIA ODTŁUSZCZENIA

Pomiar szybki



Źródło: www.arcotest.info

OCENA STOPNIA ODTŁUSZCZENIA

Pomiar dokładny

Goniometr DSA25 KRÜSS

Analizator kąta zwilżania i swobodnej energii powierzchniowej

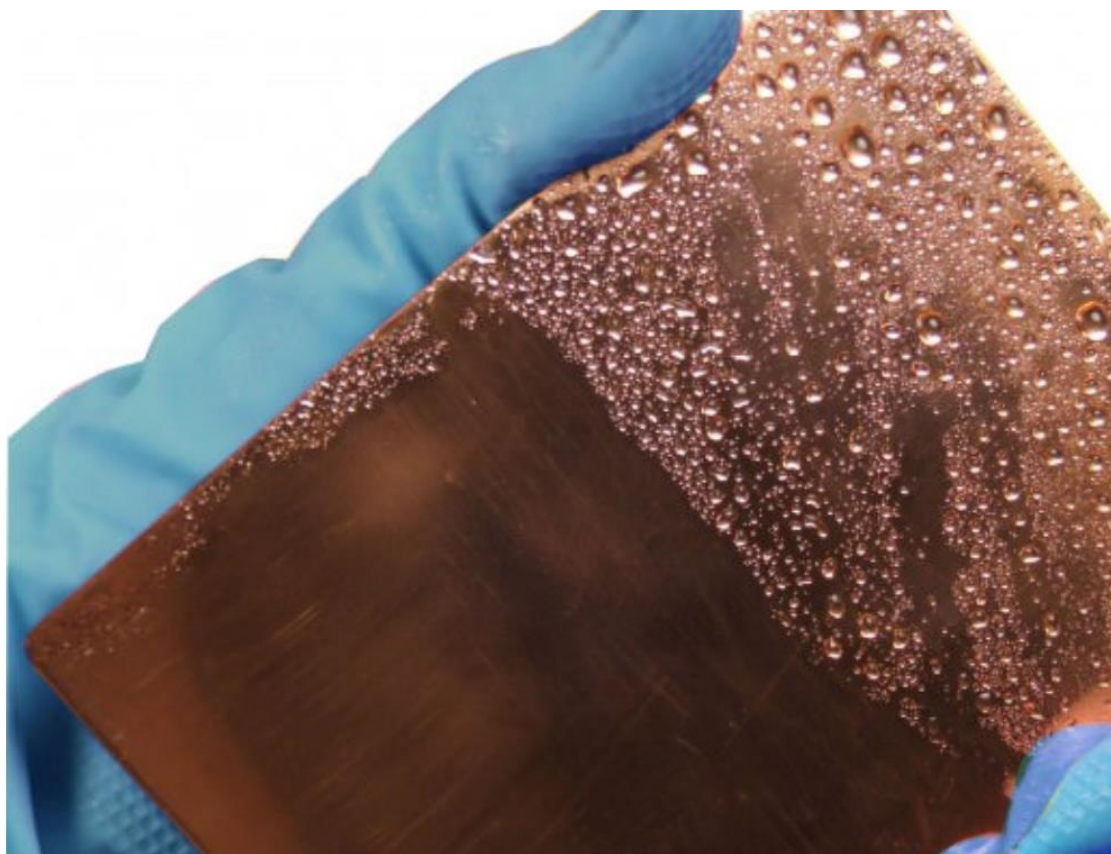


Producent: **Krüß *Kruess**

Analizator kształtu kropli i napięcia powierzchniowego (metoda kropli zawieszonej - Pendant Drop). Służy do analizy procesów: zwilżania i adhezji (na granicy faz ciecż/ciało stałe) oraz pomiaru swobodnej energii powierzchniowej (SFE).

OCENA STOPNIA ODTŁUSZCZENIA

Pomiar najszybszy/najczęstszy



<https://www.heatcon.com/water-break-test/>

K I E S O W

...IDEALNE
POWIERZCHNIE